

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 3 月 8 日 (08.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/16963 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **H01B 5/14**,
G06F 3/033, B32B 7/02, H01H 13/70
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05865
- (22) 国際出願日: 2000 年 8 月 30 日 (30.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平 11/245240 1999 年 8 月 31 日 (31.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 帝人株式会社 (TEIJIN LIMITED) [JP/JP]; 〒541-0054 大阪府大阪市中央区南本町 1 丁目 6 番 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 御子柴 均
- (74) 代理人: 前田純博 (MAEDA, Sumihiro); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 1 番 1 号 帝人株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TRANSPARENT CONDUCTIVE MULTILAYER BODY AND TOUCH PANEL COMPRISING THE SAME

(54) 発明の名称: 透明導電性積層体及びこれを用いたタッチパネル

(57) Abstract: A transparent conductive multilayer body and a tablet comprising the same and having excellent durability and visibility. The transparent conductive multilayer body including a transparent polymer substrate and a transparent conductive layer which is provided at least on one side of the substrate and the surface of which has small projections and recesses, wherein (1) a crosslinked polymer layer (A) containing small particles and a crosslinked polymer layer (B) are formed in this order from the substrate to the transparent conductive layer, (2) the crosslinked polymer layer (B) is in contact with the transparent conductive layer, and (3) the average projection height of the surface of the transparent conductive layer ranges from 0.3 to 1 μ m, and the projection density ranges from 350 to 1800 pieces/mm². A touch panel composed of such a transparent conductive multilayer body used as an electrode substrate has an excellent writing durability, is free of interference fringes, and displays very legible characters with no blur.

[続葉有]

WO 01/16963 A1



(57) 要約:

本発明は、透明導電性積層体およびこの透明導電性積層体を用いた耐久性、視認性に優れたタブレットに関するものである。該透明導電性積層体は、透明高分子基板の少なくとも一方の面に透明導電層が配置され、かつ該透明導電層表面が微細な凹凸を有する透明導電性積層体において、（１）該透明高分子基板から該透明導電層に向かって順に、微粒子を含有する架橋重合体層（Ａ）及び架橋重合体層（Ｂ）を有し、（２）架橋重合体層（Ｂ）は透明導電層と接し、（３）該透明導電層の表面は、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、かつ突起密度が $350 \sim 1800$ 個/ mm^2 の範囲である。この透明導電性積層体を電極基板として用いることによって、筆記耐久性に優れ、タッチパネルに干涉縞の発生が無くかつディスプレイの文字はぼやけることがなく極めて読みやすいタッチパネルを提供することができる。

明 細 書

透明導電性積層体及びこれを用いたタッチパネル

技術分野

- 5 本発明は、透明導電性積層体およびこの透明導電性積層体を用いた耐久性、視認性に優れたタッチパネルに関するものである。

背景技術

- 近年、情報表示用の液晶ディスプレイと情報入力用のタッチパネル（スイッチパ
10 ネル、メンブレンスイッチ、タブレットとも称される。）を搭載した携帯型の情報機器が広く使用され始めている。タッチパネルとしては、抵抗膜方式のものが多い。抵抗膜方式のタッチパネルは、透明導電層が形成された二枚の透明電極基板をおよそ10～100 μm の間隔で相対させて構成する。指、ペン等でタッチした部分でのみ両透明電極基板が接触してスイッチとして動作し、例えばディスプレイ画面上
15 のメニューの選択あるいは手書き図形や手書き文字の入力等を行なうことができる。この様な透明電極基板としては、ガラス基板、各種の透明高分子基板等の基板上に、例えば酸化錫を含有するインジウム酸化物（ITO）、アンチモン等を含有する酸化錫等の金属酸化物の透明導電層を積層したものが広く用いられている。

- タッチパネルにおいて、指、ペン等でタッチする側の透明電極基板（可動電極基
20 板）は、入力のし易さの点から可撓性があることが望ましい。可動電極基板として、通常透明高分子フィルム基板または透明高分子シート基板上に透明導電層を設けたものが用いられる。従来、可動電極基板として、可撓性のある透明電極基板を用いた場合、温度、湿度変化により可動電極基板に弛みが生じ、その結果可動電極基板と相対する固定電極基板との間で干渉縞が発生して画面が見にくくなる問題が
25 あった。また、可動電極基板表面および固定電極基板表面が極めて平坦である場合には、可動電極基板と固定電極基板の電極面同士が粘着して動作不良が生じる問題があった。

この様な問題を解決するために本発明者は、電極面に微細な凹凸を設ける方法を提案した。特開平8-216327号公報には、透明導電層表面の中心面平均粗さ

(S R a) が $0.05 \sim 0.40 \mu\text{m}$ の透明導電性積層体を用いることにより、干渉縞の発生を抑えたタッチパネルが記載されている。特開平 10-24516 号公報には、平均粒子径が $4.5 \mu\text{m}$ のシリコン樹脂微粒子を用いて、透明導電層表面の中心面平均粗さ (S R a) が $0.003 \sim 0.04 \mu\text{m}$ である、滑り性に優れた透明導電性積層体が記載されている。これらにより、干渉縞発生、電極面同士の粘着の問題は解決されたが、筆記耐久性が不十分な場合があった。即ち、筆記耐久性試験を行なうと可動電極基板の電極面突起周辺部で透明導電層が剥離し、その結果筆記耐久性試験後にはタッチパネルの入力性能が低下（例えば誤入力の発生、位置検出精度の不良等）が起こることがわかった。

一方、この筆記耐久性を向上させる目的で、透明プラスチックフィルムと透明導電層との間に微粒子を含むコーティング層を設けた透明導電性積層体が提案されている（特開平 10-249975 号公報）。同公報によれば、電極面に適当な密度で凸部が分布するため透明導電層のダメージは凸部の頂点周辺のごく一部に集中する。その結果、透明導電層にダメージが生じても透明導電層全体の抵抗には大きな変化はなく、位置検出精度の変化は小さいことが述べられている。そしてコーティング層中に含まれる微粒子の平均粒径がコーティング層の膜厚以上 3 倍以下であり、微粒子の密度が $10,000 \sim 500,000 \text{ 個}/\text{cm}^2$ ($100 \sim 5,000 \text{ 個}/\text{mm}^2$) が良いとしている。しかしながら、本発明者の検討によれば、この様な範囲に微粒子密度を設定しても必ずしも筆記耐久性が向上しないことが分かった。

さらに、特開平 10-323931 号公報には、透明プラスチックフィルム上に、平均粒径が $1.0 \sim 4 \mu\text{m}$ の微粒子を数平均密度 $500 \sim 3,000 \text{ 個}/\text{mm}^2$ 含むコーティング層及び透明導電層が順次形成された、干渉縞の発生を抑えた透明導電性積層体が記載されている。しかしながらかかる積層体の導電層表面は、10 点平均粗さ (R z) が $0.3 \sim 1.0$ もしくはそれ以上であり、突起高さにばらつきがあつてタッチパネルとして使用した場合の筆記耐久性が不十分である。

本発明の主要な目的は、筆記耐久性に優れたタッチパネルを与えるのに好適な透明導電性積層体を提供することにある。

本発明の他の目的は、筆記耐久性が良好で、視認性に優れるタッチパネルを提供することにある。

発明の開示

5 本発明者は、上記課題を解決し、干渉縞が少なく、文字が見やすい視認性に優れるタッチパネルであって、かつ筆記耐久性の優れたタッチパネルを得るために、透明導電層表面の突起高さに着目して研究を進めてきた。

その結果、筆記耐久性に関しては、微粒子の密度は本質では無いこと、タッチパネルの電極となる透明導電層の表面は、突起の高いものと低いものとが混在し、特に突起高さのばらつきが大きい場合、ある程度以上の高さの突起の存在が特に問題となることを突き止めた。

一方で、筆記耐久性という動的な機械的耐久性は、透明導電層と高分子フィルム等の基板との間の密着性も重要であり、この点からも本発明者らは検討を重ねた。その結果、透明導電層のすぐ下層に微粒子を含む層を、透明導電層と直接接するように配すると、透明導電層と微粒子を含む層との間で剥離を生ずることがわかった。この点についても検討した結果、微粒子を含む層表面の突起高さと突起密度をコントロールすることが重要で、かつその微粒子を含む層と透明導電層との間に、透明導電層と接して架橋重合体層を設けることが極めて有効であることを見出した。

本発明はこのような知見に基づいて研究を重ねた結果完成されたものである。つまり本発明は、透明導電層表面の突起高さ及び突起密度の制御、透明導電層と基板との間の微粒子を含む層の突起高さ及び突起密度の制御、ならびに透明導電層と接するように架橋重合体層を配することによって、タッチパネル用として特に有用な透明導電性積層体に係るものである。

すなわち本発明は次のとおりである。

25 1. 透明高分子基板の少なくとも一方の面に透明導電層が配置され、かつ該透明導電層表面が微細な凹凸を有する透明導電性積層体において、(1) 該透明高分子基板から該透明導電層に向かって順に、微粒子を含有する架橋重合体層(A)及び架橋重合体層(B)を有し、(2) 架橋重合体層(B)は透明導電層と接し、(3) 該透明導電層の表面は、平均突起高さが0.3～1 μm の範囲であり、かつ突起密

度が350～1800個/mm²の範囲である透明導電性積層体。

2. 架橋重合体層(A)における架橋重合体層(B)側の表面は、平均突起高さが0.3～1μmの範囲であり、かつ突起密度が350～1800個/mm²の範囲である上記の透明導電性積層体。

5 3. 架橋重合体層(B)の厚さは20～110nmである、上記の透明導電性積層体。

4. 架橋重合体層(A)は、アクリル樹脂からなる放射線硬化樹脂層である、上記の透明導電性積層体。

5. 微粒子の平均粒径が2～4μmである、上記の透明導電性積層体。

10 6. 架橋重合体層(B)は、実質的に微粒子を含有しない、上記の透明導電性積層体。

7. 架橋重合体層(B)は、金属アルコキシドが加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、上記の透明導電性積層体。

15 8. 透明高分子基板が、熱可塑性高分子のフィルムまたはシートである、上記の透明導電性積層体。

9. 透明導電層が金属酸化物から主としてなる、上記の透明導電性積層体。

10. 熱可塑性高分子のフィルムまたはシートを透明高分子基板とするその基板の一方の面に、金属酸化物より主としてなる透明導電層が配置され、かつ透明導電層表面が微細な凹凸を有する透明導電性積層体において、(1)該透明高分子基板から該透明導電層に向かって順に、平均粒径2～4μmの微粒子を含有するアクリル樹脂からなる放射線硬化樹脂層(A1)、微粒子を実質的に含有しない金属アルコキシドが加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層(B1)を有し、(2)該架橋重合体層(B1)は厚さが20～110nmでありそして透明導電層と接し、(3)該透明導電層の表面は、平均突起高さが0.3～1μmの範囲であり、かつ突起密度が350～1800個/mm²の範囲である透明導電性積層体。

25

11. 微粒子を含有する架橋重合体層(A)と架橋重合体層(B)との間に、架橋重合体層(B)より屈折率が高い架橋重合体層(C)を有する、上記の透明導電性積層体。

12. 該透明導電層表面における、波長450～650nmにおける平均反射率が

5. 5%以下であり、かつ透過光の b^* 値が日本工業規格Z 8 7 2 9号に定める $L^*a^*b^*$ 表色系のクロマティックネス指数 b^* 値で $-2 \sim +3$ の範囲にある上記11の透明導電性積層体。

13. 架橋重合体層(C)はその屈折率が 1.7 以上で該透明導電層の屈折率 $+0.3$ 以下の範囲にありその膜厚が $20 \sim 90 \text{ nm}$ の範囲にあり、該架橋重合体層(B)はその屈折率が $1.35 \sim 1.5$ の範囲にありその膜厚が $30 \sim 110 \text{ nm}$ の範囲にあり、該透明導電層は膜厚が $12 \sim 30 \text{ nm}$ の範囲にあり、そして架橋重合体層(C)、架橋重合体層(B)及び透明導電層の光学膜厚の和が $180 \sim 230 \text{ nm}$ の範囲である、上記12の透明導電性積層体(ここで光学膜厚は層の屈折率に膜厚を乗じた値である)。

14. 架橋重合体層(C)及び架橋重合体層(B)が、主として金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、上記13の透明導電性積層体。

15. 該架橋重合体層(C)はその屈折率が 1.7 以上で該透明導電層の屈折率 $+0.3$ 以下の範囲にあり、該架橋重合体層(B)はその屈折率が $1.35 \sim 1.5$ の範囲にあり、該透明導電層は膜厚が $12 \sim 30 \text{ nm}$ の範囲にあり、該架橋重合体層(B)表面の反射率が波長 $260 \sim 390 \text{ nm}$ の範囲内に極小点を有する、上記12の透明導電性積層体。

16. 架橋重合体層(C)及び架橋重合体層(B)が、主として金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、請求項15の透明導電性積層体

17. 少なくとも片面に透明導電層が設けられた2枚の透明電極基板が、互いの透明導電層同士が向かい合う様に配置されて構成されたタッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として、上記1の透明導電性積層体を用いたことを特徴とするタッチパネル。

18. 透明導電性積層体の透明導電層が設けられた面と反対面に、透明高分子のフィルムまたはシートが積層された上記17のタッチパネル。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施例 1 ～ 8 及び比較例 1 ～ 6 の具体的なタッチパネルを示す模式図である。

図 2 は、実施例 9 及び比較例 7 の具体的なタッチパネルを示す模式図である。

図 3 は、実施例 10 の具体的なタッチパネルを示す模式図である。

5

符号の説明

- 1 . . . ガラス基板
- 2 . . . 透明導電層
- 3 . . . ドットスペーサ
- 10 4 . . . ポリエチレンテレフタレートフィルム又はポリカーボネートフィルム
- 5 . . . 架橋重合体層
- 6 . . . 微粒子を含有する架橋重合体層
- 7 . . . 架橋重合体層
- 8 . . . 透明導電層
- 15 9 . . . 架橋重合体層
- 10 10 . . . 偏光板
- 11 11 . . . ポリカーボネートシート

本発明の透明導電性積層体は、透明高分子基板の少なくとも一方の面側に、表面
20 が微細な凹凸を有する透明導電層をもつ。該表面は、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、かつ突起密度が $350 \sim 1800 \text{ 個}/\text{mm}^2$ の範囲であるという特徴を有する。

この平均突起高さは、 $250 \mu\text{m}$ 角内の突起を無作為に $10 \sim 20$ 個を選び、突起高さを個別に測定した後、突起高さの平均値として算出した。

25 該平均突起高さが $1 \mu\text{m}$ を超えた場合、微粒子の密度に関係なく突起周辺部で透明導電層が剥離し、タッチパネルの入力性能が低下する（例えば誤入力が発生、位置検出精度の不良等）。透明導電層表面の平均突起高さを $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲にすることにより、突起周辺部で透明導電層が剥離することが無く筆記耐久性が著しく向上する。なお、平均突起高さが $0.3 \mu\text{m}$ 未満の場合には、可動電極基板と固

定電極基板の電極面同士の粘着が発生してタッチパネルが正常に動作しない問題や可動電極基板と固定電極基板との間で干渉縞が発生してディスプレイ画面が見にくくなる問題がある。好ましい平均突起高さは $0.35 \sim 1.00 \mu\text{m}$ 、より好ましい平均突起高さは $0.40 \sim 1.00 \mu\text{m}$ の範囲内である。

- 5 もちろん、全ての突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲にある必要はない。 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の高さの突起や $1.0 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の高さの突起が多少存在していても、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲にあれば本発明の効果には実質的に影響が無い。しかし、突起高さが高い突起が余り存在することは筆記耐久性の観点から好ましくないので、最大突起高さは好ましくは $1.5 \mu\text{m}$ 以下更に好ましくは $1.2 \mu\text{m}$
10 m以下である。

- なお、可動電極基板と固定電極基板との間の干渉縞発生を防止するためには、透明導電層表面の突起密度を $350 \sim 1800 \text{個}/\text{mm}^2$ にすることが重要である。突起密度が $350 \text{個}/\text{mm}^2$ 未満では干渉縞発生防止効果が小さい。一方、突起密度が $1800 \text{個}/\text{mm}^2$ を超えると、透明導電性積層体のヘーズが増加してディス
15 プレイの文字がぼやけて見にくくなる問題があり好ましくない。好ましい突起密度は $400 \sim 1600 \text{個}/\text{mm}^2$ 、より好ましい突起密度は $450 \sim 1550 \text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内である。

- 透明導電層表面の平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ 、でかつ透明導電層表面の突起密度が $350 \sim 1800 \text{個}/\text{mm}^2$ の時、好ましくは透明導電層表面の平均突起高
20 さが $0.35 \sim 1 \mu\text{m}$ 、でかつ透明導電層表面の突起密度が $400 \sim 1600 \text{個}/\text{mm}^2$ の時、タッチパネルの筆記耐久性に優れ、かつ可動電極基板と固定電極基板との間で干渉縞の発生が無かつディスプレイの文字がぼやけることがなく極めて読みやすい。

- 25 本発明の透明導電性積層体を構成する透明高分子基板について説明する。

 本発明に好適に用いられる透明高分子基板については特に限定されるものではないが、基板の透明性は高い事が好ましく、具体的に $400 \sim 700 \text{nm}$ の波長領域における光線透過率の平均値が少なくとも 80% 以上が好ましく、 85% 以上がより好ましい。

本発明の透明導電性積層体を可動電極基板として用いる場合は、可撓性があることが好ましい。このような透明高分子基板としては、透明性が良好な熱可塑性高分子からなるフィルムまたはシートが好適に用いられる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアリレート、
5 ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、ポリオレフィンのフィルムまたはシートが挙げられる。これらフィルムまたはシート状の基板は一般的な溶融押出法もしくは溶液流延法等により好適に成形される。これらは必要に応じて一軸延伸もしくは二軸延伸を施して機械的強度を高めたり、光学的機能を高めたりしてもよい。また、これらの基板は、必要に
10 応じて同種または異種の基板を粘着剤や接着剤を介して積層した構成で用いても良い。

このような透明高分子基板の厚みは、およそ $10 \sim 400 \mu\text{m}$ が好ましく、タッチパネルの動作特性、薄さ、軽さの観点等からは、 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲にある事がより好ましい。本発明の透明導電性積層体の透明導電層が設けられた面と反対
15 面に透明高分子のフィルムまたはシートを粘着剤や接着剤を介して複数積層し、傷付き防止機能、アンチグレア機能、アンチリフレクション機能等を持たせた後にタッチパネルの可動電極基板として使用することも可能である。上記の透明導電性積層体の透明導電層が設けられた面と反対面に積層される透明高分子のフィルムまたはシートの厚さみは、 $20 \sim 400 \mu\text{m}$ が好ましく、 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ がより好
20 ましく、 $70 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲にある事が最も好ましい。

本発明の透明導電性積層体を可動電極基板として用いた場合、固定電極基板としては、硝子電極基板を利用してもよい。

また本発明の透明導電性積層体を固定電極基板として用いる場合には、可撓性は必須ではなくタッチパネルの使用形態によってはむしろ外力に対する変形の少ない特性（剛直性）が必要となる場合もある。したがって、透明高分子基板としては、
25 前記熱可塑性高分子からなるフィルムまたはシートの他に、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化樹脂のシートやアクリル樹脂等の紫外線硬化樹脂のシートを用いる事ができる。またこのような透明高分子基板の成形方法としては前記の方法の他、射出成形法、注型重合成形法等も用いる事が可能である。また、これらの透明高分子基

板は、必要に応じて同種または異種の透明高分子のフィルムまたはシートを粘着剤や接着剤を介して積層した構成で用いても良い。こうして得られる基板の厚みはおよそ $10 \sim 2000 \mu\text{m}$ が好ましく、 $50 \sim 1100 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $70 \sim 1100 \mu\text{m}$ の範囲にある事が最も好ましい。

- 5 携帯型の情報機器に適したタッチパネルを作製するためには、むしろ、本発明の透明導電性積層体の透明導電層が設けられた面と反対面に透明高分子のフィルムまたはシートを粘着剤や接着剤を介して複数積層し剛性を持たせた後にタッチパネルの固定電極基板として使用の方が好ましい。こうすることにより軽量で割れない携帯型の情報機器に適したタッチパネルが得られる。上記の透明導電性積層体
10 の透明導電層が設けられた面と反対面に積層される透明高分子のフィルムまたはシートの厚さは、 $50 \sim 2000 \mu\text{m}$ が好ましく、 $70 \sim 2000 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $70 \sim 1100 \mu\text{m}$ の範囲にある事が最も好ましい。

- また、最近ではタッチパネルの入力側（使用者側）の面に偏光板（または偏光板及び位相差板）を積層した構成の新しいタイプのタッチパネルが開発されてきている。この構成の利点は主として前記偏光板（または偏光板及び位相差板）の光学作用によって、タッチパネル内部における外来光の反射率を半分に以下に低減し、タッチパネルを設置した状態でのディスプレイのコントラストを向上させることにあ
15 る。

- ここで、このようなタイプのタッチパネルを液晶表示装置（LCD）上に取り付けた場合には電極基板を偏光が通過することから、透明高分子基板として光学等方性に優れた特性を有するものを用いる事が好ましい。具体的には透明高分子基板の遅相軸方向の屈折率を n_x 、進相軸方向の屈折率を n_y 、基板の厚みを $d \text{ (nm)}$ とした場合に $R_e = (n_x - n_y) \times d \text{ (nm)}$ で表される面内リターデーション値 R_e が少なくとも 30 nm 以下であることが好ましく、 20 nm 以下であることがより好ましい。なお、ここで透明高分子基板の面内リターデーション値は多波長複屈折率測定装置（日本分光株式会社製 M-150）を用いて測定した波長 590 nm での値で代表している。
25

これらの光学等方性に優れた特性を示す透明高分子基板としては、上記の中でも、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルフォン、ポリスルフ

オン、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、非晶性ポリオレフィンのフィルムまたはシート、エポキシ樹脂等の熱硬化樹脂やアクリル樹脂等の紫外線硬化樹脂からなるシートが好ましい。成形性や製造コスト、熱的安定性等の観点からは、ポリカーボネート、非晶性ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、非晶性ポリオレフィンのフィルム又はシートが最も好ましい。

ポリカーボネートとしては例えば、ビスフェノールA、1, 1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、3, 3, 5-トリメチル-1, 1-ジ(4-フェノール)シクロヘキシリデン、フルオレン-9, 9-ジ(4-フェノール)及びフルオレン-9, 9-ジ(3-メチル-4-フェノール)等からなる群から選ばれる少なくとも一つのビスフェノール化合物をモノマー単位とする重合体、これらの共重合体またはこれらの混合物であり、平均分子量がおよそ15000~100000の範囲のポリカーボネート（例えば「パンライト」（帝人化成株式会社製）、「Apec HT」（バイエル社製））が好ましく用いられる。

また非晶性ポリアリレートとしては、「エルメック」（鐘淵化学工業株式会社製）、「Uポリマー」（ユニチカ株式会社製）、「イサリル」（イソノバ社製）等が例示される。

また非晶性ポリオレフィンとしては、「ゼオノア」（日本ゼオン株式会社製）、「アトロン」（JSR株式会社製）が例示される。

透明高分子基板の製造方法としては、溶融押出法や溶液流延法、射出成型法等の方法が例示される。優れた光学等方性を得る観点からは、特に溶液流延法を用いて製造することが好ましい。

この様に例示した電極基板を偏光が通過するタイプのタッチパネルの用途においては、電極基板及び透明高分子基板の面内リターデーション値が非常に重要であるが、これに加えて電極基板及び透明高分子基板の三次元屈折率特性も重要である。すなわち電極基板及び透明高分子基板の膜厚方向の屈折率を n_z とした時に $K = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \times d$ で表されるK値が $-250 \sim +150 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $-200 \sim +100 \text{ nm}$ の範囲にある事がタッチパネルの優れた視野角特性を得る上でより好ましい。

本発明の透明導電性積層体は、上記透明高分子基板の透明導電層が配置された側に、微粒子を含有する架橋重合体層（A）を有する。

ここで微粒子としては、例えばシリカ微粒子、架橋アクリル微粒子、架橋ポリスチレン微粒子等が挙げられる。該微粒子の平均粒径は2～4 μm であることが好ましい。平均粒径が4 μm を超える場合は架橋重合体層の膜厚も大にする必要があるため、結果として、微粒子の平均粒径のバラツキや架橋重合体層の膜厚のバラツキの影響により、平均突起高さが0.3～1 μm の範囲に入る様に塗工条件を制御することは困難である。微粒子の好ましい平均粒径は2.0～3.8 μm である。

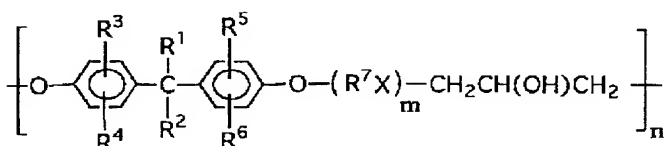
本発明の微粒子を含有した架橋重合体層（A）は、通常、モノマー及び／又はオリゴマー原料に微粒子を添加した層を紫外線や電子線等の放射線や熱による重合反応により硬化して得られる架橋型の重合体の層である。かかる架橋重合体としては、メチルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン等のケイ素アルコキシドをモノマー及び／又はオリゴマー原料としたオルガノシラン重合体、エーテル化メチロールメラミン等をモノマー及び／又はオリゴマー原料としたメラミン熱硬化樹脂、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化樹脂、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等の多官能アクリレートをモノマー及び／又はオリゴマー原料とした放射線硬化樹脂が挙げられる。これらの中でも、多官能アクリレート樹脂等を用いた放射線硬化樹脂は、放射線の照射により比較的短時間に架橋度の高い架橋重合体層が得られる事から、製造プロセスへの負荷が少なくまた重合体層としての強度が強い特徴があり、最も好ましく用いられる。該微粒子の粒径、該微粒子と該架橋重合体との混合比率、該架橋重合体層の膜厚等を調整することにより、平均突起高さが0.3～1 μm の範囲に入る様に制御する。

放射線硬化樹脂は、紫外線や電子線等の放射線を照射する事によって重合が進行する樹脂を指し、単位構造内に2個以上のアクリロイル基を有する多官能アクリレート成分を樹脂組成中に含有するアクリル樹脂が挙げられる。例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキサイド変性トリアクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート、ペンタエリスリ

トールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペン
 タエリスリトールヘキサアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレ
 ート等の各種アクリレートモノマーやポリエステル変性アクリレート、ウレタン変
 性アクリレート、エポキシ変性アクリレート等の多官能アクリレートオリゴマー等
 5 がタッチパネル用途に好ましい。これらのモノマー及び／又はオリゴマー原料は単
 独で用いても、数種を混合して用いても良く、また場合によっては、ケイ素アルコ
 キシドの加水分解縮合物を組成中に適量添加することも好ましく行われる。

なお、紫外線照射によって樹脂層の重合を行なう場合には公知の光反応開始剤が
 適量添加される。光反応開始剤としては、例えばジエトキシアセトフェノン、2-
 10 メチルー1-〔4-(メチルチオ)フェニル〕-2-モルフォリノプロパン、2-
 ヒドロキシ-2-メチルー1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシク
 ロヘキシルフェニルケトン等のアセトフェノン系化合物；ベンゾイン、ベンジルジ
 メチルケタール等のベンゾイン系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸等
 のベンゾフェノン系化合物；チオキサゾン、2、4-ジクロロチオキサゾン等
 15 のチオキサゾン系化合物等が挙げられる。

フェノキシ熱硬化樹脂としては、例えば、下記式(1)で示されるフェノキシ樹
 脂、フェノキシエーテル樹脂、フェノキシエステル樹脂を多官能イソシアネート化
 合物で熱的に架橋させるものが挙げられる。



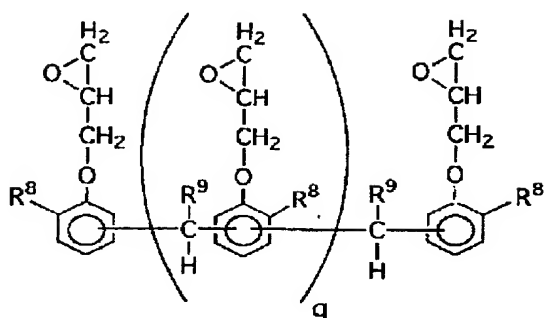
(1)

ここで $\text{R}^1 \sim \text{R}^6$ は同一または異なる水素または炭素数1～3のアルキル基、 R^7
 は炭素数2～5のアルキレン基、Xはエーテル基、エステル基、mは0～3の整数、
 nは20～300の整数をそれぞれ意味する。そうした中でも特に R^1 、 R^2 はメチ
 25 ル基、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^6$ は水素、 R^7 はペンチレン基のものが、合成が容易で生産性の面か
 ら好ましい。

また、多官能イソシアネート化合物としては、一分子中にイソシアネート基を二つ以上含有する化合物であれば良く、以下のものが例示される。2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、t-シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、1, 3, 6-ヘキサメチレントリイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、トリジンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、水添ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、リジンジイソシアネート、リジンエステルトリイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、トリス（イソシアネートフェニル）チオホスフェート、m-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、p-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、1, 6, 11-ウンデカントリイソシアネート、1, 8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、ビスシクロヘプタントリイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等のポリイソシアネートおよびそれらの混合物あるいは多価アルコール付加体等。この中でも特に汎用性、反応性の観点から2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート-トリメチロールプロパンアダクト体、ヘキサメチレンジイソシアネートが好ましい。

この他、反応促進剤として、公知のトリエチレンジアミン等の第三アミン、ジブチル錫ジラウレート等の有機錫化合物を適量添加する事で架橋速度を向上することが可能である。

また、エポキシ熱硬化樹脂としては、例えば下記式（2）で示されるノボラック型のエポキシ樹脂を熱的に架橋させたものが好ましい。



(2)

ここで、 R^8 は水素またはメチル基、 R^9 は水素またはグリシジルフェニルエーテル基を示す。また、 q は1～50までの整数を示すが、実際の所、 q の値は一般的に分布を持っていて特定しにくい、平均の数として大きい方が好ましく、3以上さらには5以上が好ましい。

このようなエポキシ樹脂を架橋させる硬化剤としては、公知のものが適用される。例えば、アミン系ポリアミノアミド系、酸および酸無水物、イミダゾール、メルカプタン、フェノール樹脂等の硬化剤が用いられる。これらの中でも、酸無水物および脂環族アミン類が好ましく用いられ、さらに好ましくは酸無水物である。酸無水物としては、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸などの脂環族酸無水物、無水フタル酸等の芳香族酸無水物、ドデセニル無水フタル酸等の脂肪族酸無水物が挙げられるが、特にメチルヘキサヒドロ無水フタル酸が好ましい。尚、脂環族アミンとしては、ビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタン、ジアミノシクロヘキシルメタン、イソホロンジアミン等が挙げられ、特にビス(4-アミノ-3-メチルジシクロヘキシル)メタンが好ましい。

ここで、硬化剤として酸無水物を用いた場合、エポキシ樹脂と酸無水物との硬化反応を促進する反応促進剤を添加しても良い。反応促進剤としては、ベンジメチルアミン、2, 4, 6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ピリジン、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-1等の公知の第二、第三アミン類やイミダゾール類等の硬化触媒が挙げられる。

また、ケイ素アルコキシドの重合体としては、2～4官能性、さらに好ましくは3～4官能性のケイ素アルコキシドを二種以上混合して用いることが好ましく、これらをあらかじめ溶液中で適度に加水分解ならびに脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化させたものも好ましく用いられる。

ケイ素アルコキシドとしては、例えばテトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β (アミノエチル) γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシランが挙げられる。

これらのケイ素アルコキシドは、加熱により重合が進行するが、必要に応じて紫外線等の活性光線を塗工膜に照射することによって、架橋度をより高めることができる。

本発明の微粒子を含有する架橋重合体層(A)は透明高分子基板上に直接、もしくは適当なアンカー層を介して形成される。かかるアンカー層としては例えば次のようなものを挙げることができる。(1)該重合体層と基板との密着性を向上させる機能を有する層、(2)K値が負の三次元屈折率特性を有する層等の各種の位相補償層、(3)基板に加わる応力(垂直応力、水平応力)を緩和する粘弾性特性を有する層、例えば室温付近での貯蔵弾性率がおよそ1 kg/mm²以下であるような層、(4)水分や空気の透過を防止する機能もしくは水分や空気を吸収する機能を有する層、(5)紫外線や赤外線を吸収する機能を有する層、(6)基板の帯電性を低下させる機能を有する層等が好ましく挙げられる。

本発明の微粒子含有する架橋重合体層(A)の形成方法としては、前記のモノマー及び/又はオリゴマー原料に微粒子を添加し、更に必要に応じて光反応開始剤、硬化剤、触媒等を添加後、各種有機溶剤に溶解して、濃度や粘度を調節した塗工液を調整する。これを、透明高分子基板上に塗工後、放射線照射や加熱処理等により層を硬化させる。塗工方式としては例えば、マイクログラビヤコート法、マイヤーバーコート法、ダイレクトグラビヤコート法、リバースロールコート法、カーテンコート法、スプレーコート法、コンマコート法、ダイコート法、ナイフコート法、スピコート法等の各種塗工方法が用いられる。

本発明によれば、微粒子を含有する架橋重合体層(A)上に、架橋重合体層(B)

を介して透明導電層を設けることにより、透明導電性積層体の光学特性、機械的特性が向上する。ここで、架橋重合体層（B）は、金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなるものが好適である。該金属アルコキシドの中でも、機械的強度や安定性、透明導電層や基板等との密着性等に優れているといった観点から、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドならびにケイ素アルコキシドが好ましい。これらの金属アルコキシドの具体例と架橋重合体層（B）の形成方法については後述する。またこれらのモノマー及び／又はオリゴマー原料は2種類以上混合して用いることが出来る。

この架橋重合体層（B）には、微粒子等の添加剤を含有してもよいが、透明導電層の表面の突起高さ及び突起密度を制御することが難しくなること、ならびに架橋重合体層（B）の層としての強度が弱くなるため、微粒子等の添加剤は実質的に含有しないのが好ましい。

微粒子を含有する架橋重合体層（A）と透明導電層との間に架橋重合体層（B）のみを積層する場合には、架橋重合体層（B）の厚さは好ましくは20以上、より好ましくは25以上、さらに好ましくは30以上である。膜厚が20nm未満では、透明導電性積層体の光学特性や機械的特性の向上効果が小さい。また、膜厚の上限は好ましくは110nm以下、より好ましくは100nm以下である。110nmを超えると、透明導電性積層体の光学特性、機械的特性が却って悪くなることがある。

20

微粒子を含有する架橋重合体層（A）と架橋重合体層（B）との間に、架橋重合体層（B）より屈折率が高い架橋重合体層（C）を設けることにより、透明導電性積層体の可視光領域の反射率が低下し透過率を向上することができる。かかる場合、特に、架橋重合体層（C）、架橋重合体層（B）、及び透明導電層の光学膜厚を調整することにより、透明導電層表面における、波長450～650nmにおける平均反射率が5.5%以下であり、透過光のb*値を日本工業規格Z8729号に定めるL*a*b*表色系のクロマティックネス指数b*値で-2～+3の範囲にすることが好ましい。平均反射率を5.5%以下、b*値を-2～+3にすることにより、タッチパネルをディスプレイ上に取り付けてもディスプレイの見易さを損な

25

うことがほとんど無い。

上記平均反射率及び b^* 値を実現するための条件は、以下の通りである。

即ち、(1) 架橋重合体層 (C) はその屈折率が 1.7 以上で該透明導電層の屈折率 + 0.3 以下の範囲にありその膜厚が 20 ~ 90 nm の範囲にあり、架橋重合体層 (B) はその屈折率が 1.35 ~ 1.5 の範囲にありその膜厚が 30 ~ 110 nm の範囲にあり、透明導電層は膜厚が 12 ~ 30 nm の範囲にあり、そして架橋重合体層 (C)、架橋重合体層 (B) 及び透明導電層の光学膜厚の和が 180 ~ 230 nm の範囲である場合 (ここで光学膜厚は層の屈折率に膜厚を乗じた値である)。

または、(2) 架橋重合体層 (C) はその屈折率が 1.7 以上で該透明導電層の屈折率 + 0.3 以下の範囲にあり、架橋重合体層 (B) はその屈折率が 1.35 ~ 1.5 の範囲にあり、該透明導電層は膜厚が 12 ~ 30 nm の範囲にあり、該重合体層 (B) 表面の反射率が波長 260 ~ 390 nm の範囲内に極小点を有する場合。

架橋重合体層 (C) 及び架橋重合体層 (B) は、主として金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層であることが好ましい。金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる重合体層の中でも、機械的強度や安定性、透明導電層や架橋重合体層等との密着性等に優れているといった観点から、チタニウムアルコキシド、ジルコニウムアルコキシドならびにケイ素アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる重合体層が好ましい。

チタニウムアルコキシドとしては、例えばチタニウムテトライソプロポキシド、テトラ- n -プロピルオルトチタネート、チタニウムテトラ- n -ブトキシド、テトラキス (2-エチルヘキシルオキシ) チタネート等が例示され、また、ジルコニウムアルコキシドとしては、例えばジルコニウムテトライソプロポキシド、ジルコニウムテトラ- n -ブトキシド等が例示される。

ケイ素アルコキシドとしては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 N - β (アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - β (アミノエチ

ル) γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン等が例示される。これらのケイ素アルコキシドは必要に応じて、層の機械的強度や密着性および耐溶剤性等の観点から二種類以上を混合して用いることが好ましい場合が多く、特にケイ素アルコキシドの全組成中に重量比率0.5~60%の範囲で、分子内にアミノ基を有するケイ素アルコキシドが含有されていることが好ましい。

これらの金属アルコキシドは、モノマーとして用いても、あらかじめ加水分解と脱水縮合を行なって適度にオリゴマー化して用いても良い。通常、これらを適当な有機溶媒に溶解、希釈した塗液を基板上に塗工する。基板上に形成された塗工膜は、空気中の水分等により加水分解が進行し、続いて脱水縮合重合が進行する。一般に、縮合重合の促進には適当な加熱処理が必要であり、塗工法のプロセスにおいて100℃以上の温度で数分以上の熱処理を施すことが好ましい。また、場合によっては、前記の熱処理と並行して、紫外線等の活性光線を塗膜に照射する事により、架橋度をより高めることができる。

希釈溶剤としては、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、エタノール、2-プロパノール、ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、1-メトキシ-2-プロパノール、ヘキサン、シクロヘキサン、リグロイン等が好適であるが、この他にも、キシレン、トルエン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、酢酸イソブチル等の極性溶媒も使用可能である。これらのものは単独あるいは二種以上の混合溶剤として用いることができる。

本発明における透明導電層は、上記架橋重合体層(B)の上に設けられる。かかる透明導電層としては、主として金属酸化物からなる層である。タッチパネルの消費電力の低減と回路処理上の必要等からは、膜厚12~30nmにおいて表面抵抗値が100~2000 Ω/\square 、より好ましくは150~2000 Ω/\square の範囲を示す透明導電層を用いることが好ましい。尚、透明導電層の膜厚が12nm未満では抵抗値の経時安定性に劣る傾向があり、また30nmを超えると透明導電性積層体の透過率が低下するため好ましくない。

該金属酸化物としては、例えば、アンチモン等を添加した錫酸化物、インジウム

錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物を挙げることができる。また、かかる透明導電層中には、更に酸化珪素、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛等の金属酸化物を1種または2種以上含有してもよい。

5 これら透明導電層は、スパッタリング法、イオンプレーティング法、真空蒸着法、CVD法等の公知の真空製膜プロセスを用いて形成することができる。中でも幅方向、長さ方向での膜厚均一性、組成均一性の面からはスパッタリング法が好ましい。

タッチパネルの作製工程或いはタッチパネルがディスプレイ上に取り付けられた使用形態において、透明高分子基板の傷つきまたは溶剤ダメージを防止するため、
10 該基板の透明導電層を設けた側と反対面にハードコート性及び／又は耐溶剤性を有する架橋重合体層を設けることが好ましい。この架橋重合体層中に微粒子を含有させることにより、滑り性、干渉縞防止性、アンチグレア性を付与してもよい。該架橋重合体としては前記したような、例えば、アクリル系樹脂等の放射線硬化樹脂層、フェノキシ樹脂やエポキシ樹脂等の熱硬化樹脂およびケイ素アルコキシドの重
15 合体が挙げられる。これらの中でも、アクリル樹脂等の放射線硬化樹脂は、放射線の照射により比較的短時間に架橋度の高い層が得られる事から、製造プロセスへの負荷が少なくまた膜強度が強い特徴があり、最も好ましく用いられる。

この架橋重合体層は透明高分子基板上に直接、もしくは適当なアンカー層を介して積層される。こうしたアンカー層としては前記微粒子を含有する架橋重合体層
20 (A) に用いたものと同様のものを挙げることができる。

この架橋重合体層の形成方法についても、前記微粒子を含有する架橋重合体層(A)の形成方法と同様の方法を用いることができる。

実施例

25 以下、実施例にて本発明を更に詳細に説明するが、透明導電層表面の平均突起高さ、突起密度、10点平均粗さ（Rz）、筆記耐久性の評価方法は以下の通りである。

平均突起高さ、突起密度

リアルタイム走査型レーザー顕微鏡（レーザーテックコーポレーション製、1L

M21D)を用いて、250 μ m角視野内の突起を無作為に10～20個を選び、突起高さを個別に測定後、平均突起高さを算出した。また、同視野内の突起数より突起密度(単位面積当たりの突起数)を算出した。

10点平均粗さ

- 5 触針式段差膜厚計(Sloan社製、Dektak3)を用いて、10点平均粗さ(R_z)を測定した。測定条件は、測定長2mm、測定速度4.8mm/分、データ点数1000、ハイパスフィルター20 μ mとした。

筆記耐久性

- 本発明の透明導電性積層体を可動電極基板とし、硝子電極基板を固定電極基板としたタッチパネルを作製した。但し、実施例10では本発明の透明導電性積層体を固定電極基板として用いた。次に、先端が0.8Rのポリアセタール製ペンを用いて、タッチパネルの可動電極基板の外周中央20mm角の範囲に、カタカナ文字を50音順に筆記した。ペンの筆圧荷重は250g。5万文字筆記毎にリニアリティを測定する。リニアリティが1.5%を超えるまでの筆記文字数を筆記耐久性と定義する。

なお、リニアリティの測定方法は、以下の通りである。

- 可動電極基板上又は固定電極基板上の平行電極間に直流電圧5Vを印加する。平行電極と垂直の方向に5mm間隔で電圧を測定する。測定開始位置Aの電圧をE_A、測定終了位置Bの電圧をE_B、Aからの距離Xにおける電圧実測値をE_X、理論値をE_T、リニアリティをLとすると、

$$E_T = (E_B - E_A) \cdot X / (B - A) + E_A$$

$$L(\%) = (|E_T - E_X|) / (E_B - E_A) \cdot 100$$

実施例1～3、比較例1～3

- 25 図1は、本発明の一実施例を示すタッチパネルである。図中1はガラス基板、2と8は透明導電層、3はドットスペーサ、4はポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム、5は架橋重合体層、6は微粒子を含有する架橋重合体層、7は架橋重合体層を示す。そして、ガラス基板1、透明導電層2とドットスペーサ3とによって固定電極基板が構成され、PETフィルム4、架橋重合体層5、微粒子を含有

する架橋重合体層 6、架橋重合体層 7、透明導電層 8 とによって可動電極基板が構成される。

5 こうしたタッチパネルは次のようにして作製した。まず、厚さ 1.1 mm のガラス基板 1 の両面にディップコーティング法により SiO_2 層を設けた後、スパッタリング法により厚さ 18 nm の ITO 層を透明導電層 2 として設けた。次に、ITO 層上に高さ 7 μm 、直径 70 μm 、ピッチ 1.5 mm のドットスペーサ 3 を設けることにより、固定電極基板を作製した。

一方、透明高分子基板として厚さ 188 μm の PET フィルム（帝人株式会社製 OFW）を用意した。

10 つづいて、架橋重合体層 5 を形成するために、ポリエステルアクリレート（東亜化学株式会社製 アロニックス M8060）50 重量部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（日本化薬株式会社製 DPHA）50 重量部、光開始剤（チバガイギー社製 イルガキュア 184）7 重量部、希釈剤として 1-メトキシ-2-プロパノール 200 重量部からなる塗工液 L を用意した。PET フィルムの片面
15 にこの塗工液 L を塗付し、塗工膜を 60℃ で 1 分間乾燥させた。その後、強度 160 w/cm の高圧水銀灯を用いて積算光量 450 mJ/cm² の条件で光照射し、塗工膜を硬化させることにより架橋重合体層 5（厚さ約 3 μm ）を設けた。

次に、上記架橋重合体層 5 用塗工液 L に、微粒子として、平均粒径が約 3 μm のシリコーン架橋微粒子（GE 東芝シリコーン株式会社製 トスパール 130）、平均粒径が約 3.4 μm のアクリル架橋微粒子（根上工業株式会社製 アートパール F5P）、平均粒径が約 4.5 μm のシリコーン架橋微粒子（GE 東芝シリコーン株式会社製 トスパール 145）のいずれかを所定量添加することにより微粒子を含有する種々の架橋重合体層 6 用の塗工液 L' を得た。PET フィルムの非塗工面
20 （上記架橋重合体層 5 が設けられていない面）上に、上記いずれかの塗工液 L' を、
25 硬化後の厚さが約 2～3 μm になる様に塗付した。ついで、60℃ で 1 分間乾燥後、強度 160 w/cm の高圧水銀灯を用いて積算光量 450 mJ/cm² の条件で光照射することにより微粒子を含有する架橋重合体層 6 を形成した。

このようにして、各実施例において、微粒子の粒径、添加量、微粒子を含有する架橋重合体層の膜厚を変化させることにより、平均突起高さ、突起密度の異なる微

粒子を含有する種々の架橋重合体層 6 を形成した。

次に、架橋重合体層 7 用塗工液 M を以下の手順で準備した。即ち、水 720 重量部と 2-プロパノール 1080 重量部と酢酸 46 重量部を混合した後に、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業株式会社製 KBM403）480 重量部とメチルトリメトキシシラン（信越化学工業株式会社製 KBM13）240 重量部と N- β （アミノエチル） γ -アミノプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業株式会社製 KBM603）120 重量部とを順次混合し、3 時間攪拌して前記アルコキシシラン混合液の加水分解、部分縮合を行った。さらにこれを 2-プロパノールと 1-メトキシ-2-プロパノールの重量比率 1:1 の混合溶媒で希釈することにより架橋重合体層 7 用塗工液 M とした。この塗工液 M を、上記の微粒子を含有する架橋重合体層 6 上に塗付し、130℃で 5 分間熱処理して、膜厚約 35 nm の架橋重合体層 7 を形成した。

次に、前記架橋重合体層 7 上に透明導電層 8 を積層した。透明導電層 8 として、DC マグネトロンスパッタリング法により膜厚が約 20 nm となるようにインジウム錫酸化物（ITO）層を形成した。ターゲットとしては、酸化インジウムと酸化錫が重量比 95:5 の組成で充填密度が 98% の ITO ターゲットを用いた。スパッタ装置内に前記フィルムをセットした後、1.3 mPa の圧力まで排気を行い、ついで Ar と O₂ の体積比 98.5:1.5 の混合ガスを導入し、雰囲気圧力が 0.27 Pa になる様に調整した。そして基板温度が 50℃、投入電力密度が 1 W/cm² の条件でスパッタリングを行い、透明導電層 8 として前記架橋重合体層 7 上に ITO 層を積層した。この透明導電層の表面抵抗は約 300 Ω /□であった。

こうして得られた透明導電性積層体を可動電極基板とした。

また、比較例 3 として、架橋重合体層 7 を設けずに、微粒子を含有する架橋重合体層 6 上に直接 ITO 層を積層することにより可動電極基板を作製した。

これらの可動電極基板、固定電極基板を用いて、図 1 に示すタッチパネルを作製した。なお、本図は構成の一部を示す概念図であり、周囲の絶縁層、粘着層、外部への引き出し回路は省略してある。

可動電極基板の透明導電層（ITO 層）表面の平均突起高さ、突起密度、10 点平均粗さ（R_z）、筆記耐久性試験結果を表 1 に示す。

表 1

	微粒子		ITO層表面の状態					評価
	平均 粒径 (μm)	添加量 (固形分 中重量 部)	平均 突起 高さ (μm)	最大 突起 高さ (μm)	最小 突起 高さ (μm)	突起 密度 (個/ mm^2)	R z (μm)	筆記耐久 性 (万回)
実施例 1	3.0	0.7	0.49	0.65	0.34	820	0.22	>15
実施例 2	3.0	1.4	0.60	0.82	0.47	1170	0.19	>15
実施例 3	3.4	1.4	1.00	1.11	0.90	900	0.24	15
比較例 1	3.4	1.0	1.06	1.33	0.78	700	0.33	5
比較例 2	4.5	0.4	1.15	1.59	0.90	300	0.28	<5
比較例 3	3.4	1.4	1.00	1.11	0.90	900	0.24	<5

5

実施例 4～8、比較例 4～6

実施例 1～3 と同様にして、種々の透明導電性積層体を作成した。これを可動電極基板として図 1 のタッチパネルを作製した。可動電極基板外面を指で押して可動電極基板と固定電極接触させ、固定電極基板側から、3 波長蛍光灯により干渉縞発生状況を観察した。評価結果を表 2 に示す。また、タッチパネルを LCD 上に取り付け文字の見易さを観察した。評価結果を表 3 に示す。

10

表 2

	微粒子		ITO層表面の状態					評価
	平均粒径 (μm)	添加量 (固形分 中重量 部)	平均 突起 高さ (μm)	最大 突起 高さ (μm)	最小 突起 高さ (μm)	突起密度 (個/ m^2)	R z (μm)	干渉縞
実施例 4	3.0	1.7	0.73	0.84	0.60	1550	0.23	無し
実施例 5	3.0	1.4	0.60	0.82	0.47	1170	0.19	無し
実施例 6	3.0	1.0	0.64	0.72	0.52	1080	0.27	無し
実施例 7	3.0	0.7	0.55	0.82	0.39	850	0.22	無し
比較例 4	3.0	0.15	0.66	1.06	0.36	210	0.11	少し有り
比較例 5	3.0	1.4	0.28	0.36	0.19	1340	0.09	有り

表 3

	微粒子		ITO層表面の状態					評価
	平均粒径 (μm)	添加量 (固形分 中重量 部)	平均 突起 高さ (μm)	最大 突起 高さ (μm)	最小 突起 高さ (μm)	突起密度 (個/ mm^2)	R z (μm)	文字の 見易さ
実施例 8	3.0	1.4	0.60	0.82	0.47	117	0.19	良好
比較例 6	3.0	2.3	0.77	0.88	0.67	2070	0.24	ぼやける

実施例 9、比較例 7

図 2 は、本発明の一実施例を示すタッチパネルである。図中 1 はガラス基板、2
 10 と 8 は透明導電層、3 はドットスペーサ、4 はポリカーボネート (PC) フィルム、
 5 は架橋重合体層、6 は微粒子を含有する架橋重合体層、7、9 は架橋重合体層、
 10 は偏光板を示す。そして、ガラス基板 1、透明導電層 2 とドットスペーサ 3 と
 によって固定電極基板が構成され、偏光板 10、PC フィルム 4、架橋重合体層 5、
 微粒子を含有する架橋重合体層 6、架橋重合体層 7、9、透明導電層 8 とによって
 15 可動電極基板が構成される。こうしたタッチパネルを作製するために、先ず実施例
 1 ～ 3 と同様な方法で固定電極基板を作製した。

実施例 9 では、透明高分子基板として、P E T フィルムの代わりに、厚さ 1 0 0 μ m の P C フィルム（帝人株式会社製 ピュアエース）を用いた。それ以外は実施例 2 と同様にして平均粒径 3 μ m の微粒子を用いて、片面に架橋重合体層 5（厚さ約 3 μ m）、反対面に微粒子を含有する架橋重合体層 6（厚さ約 2. 6 μ m）を設けた。

次に、架橋重合体層 9 用塗工液 N を以下の手順で準備した。即ち、テトラブトキシシタネート（日本曹達株式会社製 B-4）をリグロインとブタノールの混合溶媒で希釈して架橋重合体層 9 用の塗工液 N とした。微粒子を含有する架橋重合体層 6 上に、架橋重合体層 9 用塗工液 N を塗付し、1 3 0 °C で 2 分間熱処理して、膜厚約 4 1 n m、屈折率約 1. 8 2 の架橋重合体層 9 を形成した。

更に、架橋重合体層 7 用塗工液として、実施例 1 の塗工液 M を用いた。この塗工液 M を架橋重合体層 9 上に塗付し、1 3 0 °C で 5 分間熱処理して、膜厚約 5 1 n m、屈折率約 1. 4 7 の架橋重合体層 7 を形成した。架橋重合体層 7 の表面の反射率の極小波長は 3 0 0 n m であった。

引き続いて、架橋重合体層 7 上に実施例 1 と同様にして、透明導電層 8 を形成して積層体を作製した。実施例 9 用の電極基板の透明導電層の表面抵抗は約 3 0 0 Ω / \square であり、透明導電層表面の平均突起高さは 0. 6 μ m、突起密度は 1 1 7 0 個 / mm^2 であった。この積層体を実施例 9 の可動電極基板とした。

また、比較例 7 では、透明高分子基板として、P E T フィルムの代わりに、厚さ 1 0 0 μ m の P C フィルム（帝人株式会社製 ピュアエース）を用い、それ以外は比較例 2 と同様にして平均粒径 4. 5 μ m の微粒子を用いて、片面に架橋重合体層 5（厚さ約 3 μ m）、反対面に微粒子を含有する架橋重合体層 6（厚さ約 3. 1 μ m）を設けた。次に、微粒子を含有する架橋重合体層 6 上に、架橋重合体層 9 用塗工液 N を塗付し、1 3 0 °C で 2 分間熱処理して、膜厚約 4 1 n m、屈折率約 1. 8 2 の架橋重合体層 9 を形成した。更に、架橋重合体層 7 用塗工液として、実施例 1 の塗工液 M を用いた。この塗工液 M を架橋重合体層 9 上に塗付し、1 3 0 °C で 5 分間熱処理して、膜厚約 5 1 n m、屈折率約 1. 4 7 の架橋重合体層 7 を形成した。架橋重合体層 7 の表面の反射率の極小波長は 3 0 0 n m であった。

引き続いて、架橋重合体層 7 上に実施例 1 と同様にして、透明導電層 8 を形成し

て積層体を作製した。この比較例 7 用の電極基板の透明導電層の表面抵抗は約 300 Ω/\square であり、透明導電層表面の平均突起高さは 1.15 μm 、突起密度は 300 個/ mm^2 であった。この積層体を比較例 7 の可動電極基板とした。

これらの電極基板、固定電極基板、および、偏光板（サンリツ株式会社製
5 LLC2-9218AGHSF）を用いて、図 2 に示すタッチパネルを作製した。なお、本図は構成の一部を示す概念図であり、周囲の絶縁層、粘着層、外部への引き出し回路は省略してある。

実施例 9 のタッチパネルの筆記耐久性は、20 万回と極めて優れていた。

一方、比較例 7 のタッチパネルの筆記耐久性は、5 万回と劣っていた。

10

実施例 10

図 3 は、本発明の一実施例を示すタッチパネルである。図中 3 はドットスペーサ、4 は PET フィルム又は PC フィルム、5 は架橋重合体層、6 は微粒子を含有する架橋重合体層、7、9 は架橋重合体層、8 は透明導電層、11 は PC シートを示す。
15 そして、PC シート 11、PC フィルム 4、架橋重合体層 5、微粒子を含有する架橋重合体層 6、架橋重合体層 7、9、透明導電層 8 とドットスペーサ 3 とによって固定電極基板が構成され、PET フィルム 4、架橋重合体層 5、架橋重合体層 7、透明導電層 8 とによって可動電極基板が構成される。

こうしたタッチパネルの可動電極基板は以下の様な方法で作製した。透明高分子
20 基板として厚さ 188 μm の PET フィルム（帝人株式会社製 OFW）の片面に、実施例 1 で用いた塗工液 L を塗付し、塗工膜を 60 $^{\circ}\text{C}$ で 1 分間乾燥させた。その後、強度 160 w/cm の高圧水銀灯を用いて積算光量 450 mJ/cm^2 の条件で光照射し、塗工膜を硬化させることにより架橋重合体層 5（厚さ約 3 μm ）を設けた。同様にして反対面にも架橋重合体層 5（厚さ約 3 μm ）を設けた。

25 次に、実施例 1 で用いた塗工液 M を一方の架橋重合体層 5 上に塗付し、130 $^{\circ}\text{C}$ で 5 分間熱処理して、膜厚約 35 nm の架橋重合体層 7 を形成した。

ついで、この架橋重合体層 7 上に実施例 1 と同様な方法で透明導電層 8 を積層して可動電極基板を作製した。この透明導電層 8 の表面抵抗は約 300 Ω/\square であった。

次に、以下のようにして固定電極基板を作成した。

実施例 9 と同様にして透明高分子基板として、厚さ $100\ \mu\text{m}$ の PC フィルム（帝人株式会社製 ピュアエース）を用い、片面に架橋重合体層 5（厚さ約 $3\ \mu\text{m}$ ）、反対面に微粒子を含有する架橋重合体層 6（厚さ約 $2.6\ \mu\text{m}$ ）を設けた。

- 5 次に、実施例 9 と同様な方法で、微粒子を含有する架橋重合体層 6 上に、膜厚約 $41\ \text{nm}$ 、屈折率約 1.82 の架橋重合体層 9 を形成し、この架橋重合体層 9 上に膜厚約 $51\ \text{nm}$ 、屈折率約 1.47 の架橋重合体層 7 を形成した。架橋重合体層 7 の表面の反射率の極小波長は $300\ \text{nm}$ であった。

- 引き続いて、前記架橋重合体層 7 上に実施例 1 と同様にして、膜厚約 $22\ \text{nm}$ 、
10 屈折率約 2.0 の透明導電層 8 を積層し電極基板を作製した。この電極基板の透明導電層の表面抵抗は約 $300\ \Omega/\square$ であり、また透明導電層表面の平均突起高さは $0.6\ \mu\text{m}$ 、突起密度は $1170\ \text{個}/\text{mm}^2$ であった。また、透過光の $L * a * b$ * 表色系のクロマティクネス指数 $b * \text{値}$ は $+0.6$ であった。

- 次に、この電極基板の透明導電層 8 を設けた面と反対側の架橋重合体層 5 の面に
15 厚さ $1\ \text{mm}$ の PC シート（帝人化成株式会社製 パンライト）11 を貼り合せた。更に、透明導電層 8 上に高さ $7\ \mu\text{m}$ 、直径 $70\ \mu\text{m}$ 、ピッチ $1.5\ \text{mm}$ のドットスペーサ 3 を設けることにより、固定電極基板とした。

- これらの可動電極基板、固定電極基板を用いて、図 3 に示すタッチパネルを作製した。なお、本図は構成の一部を示す概念図であり、周囲の絶縁層、粘着層、外部
20 への引き出し回路は省略してある。

タッチパネルの筆記耐久性は、 15 万回と優れていた。更に、タッチパネルは軽量でかつ落としても割れないという特徴を有している。

産業上の利用可能性

- 25 以上のように、本発明の透明導電性積層体は、透明導電層表面の平均突起高さを $0.3 \sim 1\ \mu\text{m}$ でかつ突起密度を $350 \sim 1800\ \text{個}/\text{mm}^2$ であるので、これを電極基板として用いることによって、筆記耐久性に優れ、タッチパネルに干涉縞の発生が無くかつディスプレイの文字はぼやけることがなく極めて読みやすいタッチパネルを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 透明高分子基板の少なくとも一方の面に透明導電層が配置され、かつ該透明導電層表面が微細な凹凸を有する透明導電性積層体において、(1)該透明高分子基板から該透明導電層に向かって順に、微粒子を含有する架橋重合体層(A)及び架橋重合体層(B)を有し、(2)架橋重合体層(B)は透明導電層と接し、(3)該透明導電層の表面は、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、かつ突起密度が $350 \sim 1800 \text{個}/\text{mm}^2$ の範囲である透明導電性積層体。
2. 架橋重合体層(A)における架橋重合体層(B)側の表面は、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、かつ突起密度が $350 \sim 1800 \text{個}/\text{mm}^2$ の範囲である請求項1記載の透明導電性積層体。
3. 架橋重合体層(B)の厚さは $20 \sim 110 \text{nm}$ である、請求項1記載の透明導電性積層体。
4. 架橋重合体層(A)は、アクリル樹脂からなる放射線硬化樹脂層である、請求項1記載の透明導電性積層体。
5. 微粒子の平均粒径が $2 \sim 4 \mu\text{m}$ である、請求項1記載の透明導電性積層体。
6. 架橋重合体層(B)は、実質的に微粒子を含有しない、請求項1記載の透明導電性積層体。
7. 架橋重合体層(B)は、金属アルコキシドが加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、請求項1記載の透明導電性積層体。
8. 透明高分子基板が、熱可塑性高分子のフィルムまたはシートである、請求項1記載の透明導電性積層体。

9. 透明導電層が金属酸化物から主としてなる、請求項 1 記載の透明導電性積層体。

10. 熱可塑性高分子のフィルムまたはシートを透明高分子基板とするその基板の
5 一方の面に、金属酸化物より主としてなる透明導電層が配置され、かつ透明導電層
表面が微細な凹凸を有する透明導電性積層体において、(1) 該透明高分子基板か
ら該透明導電層に向かって順に、平均粒径 $2 \sim 4 \mu\text{m}$ の微粒子を含有するアクリル
樹脂からなる放射線硬化樹脂層 (A1)、微粒子を実質的に含有しない金属アルコ
キシドが加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層 (B1) を有し、(2) 該
10 架橋重合体層 (B1) は厚さが $20 \sim 110 \text{ nm}$ でありそして透明導電層と接し、
(3) 該透明導電層の表面は、平均突起高さが $0.3 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲であり、かつ
突起密度が $350 \sim 1800 \text{ 個/mm}^2$ の範囲である透明導電性積層体。

11. 微粒子を含有する架橋重合体層 (A) と架橋重合体層 (B) との間に、架橋
15 重合体層 (B) より屈折率が高い架橋重合体層 (C) を有する、請求項 1 記載の透
明導電性積層体。

12. 該透明導電層表面における、波長 $450 \sim 650 \text{ nm}$ における平均反射率が
5.5% 以下であり、かつ透過光の b^* 値が日本工業規格 Z 8729 号に定める L
20 $*a^*b^*$ 表色系のクロマティックネス指数 b^* 値で $-2 \sim +3$ の範囲にある請求
項 11 記載の透明導電性積層体。

13. 架橋重合体層 (C) はその屈折率が 1.7 以上で該透明導電層の屈折率 $+0.3$
以下の範囲にありその膜厚が $20 \sim 90 \text{ nm}$ の範囲にあり、該架橋重合体層
25 (B) はその屈折率が $1.35 \sim 1.5$ の範囲にありその膜厚が $30 \sim 110 \text{ nm}$
の範囲にあり、該透明導電層は膜厚が $12 \sim 30 \text{ nm}$ の範囲にあり、そして架橋重
合体層 (C)、架橋重合体層 (B) 及び透明導電層の光学膜厚の和が $180 \sim 230 \text{ nm}$
の範囲である、請求項 12 記載の透明導電性積層体 (ここで光学膜厚は層の
屈折率に膜厚を乗じた値である)。

1 4. 架橋重合体層 (C) 及び架橋重合体層 (B) が、主として金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、請求項 1 3 記載の透明導電性積層体。

5

1 5. 該架橋重合体層 (C) はその屈折率が 1. 7 以上で該透明導電層の屈折率 + 0. 3 以下の範囲にあり、該架橋重合体層 (B) はその屈折率が 1. 3 5 ~ 1. 5 の範囲にあり、該透明導電層は膜厚が 1 2 ~ 3 0 nm の範囲にあり、該架橋重合体層 (B) 表面の反射率が波長 2 6 0 ~ 3 9 0 nm の範囲内に極小点を有する、請求
10 項 1 2 記載の透明導電性積層体。

1 6. 架橋重合体層 (C) 及び架橋重合体層 (B) が、主として金属アルコキシドを加水分解並びに縮合重合してなる架橋重合体層である、請求項 1 5 記載の透明導電性積層体。

15

1 7. 少なくとも片面に透明導電層が設けられた 2 枚の透明電極基板が、互いの透明導電層同士が向かい合う様に配置されて構成されたタッチパネルにおいて、少なくとも一方の透明電極基板として、請求項 1 記載の透明導電性積層体を用いたことを特徴とするタッチパネル。

20

1 8. 透明導電性積層体の透明導電層が設けられた面と反対面に、透明高分子のフィルムまたはシートが積層された請求項 1 7 記載のタッチパネル。

25

図 1

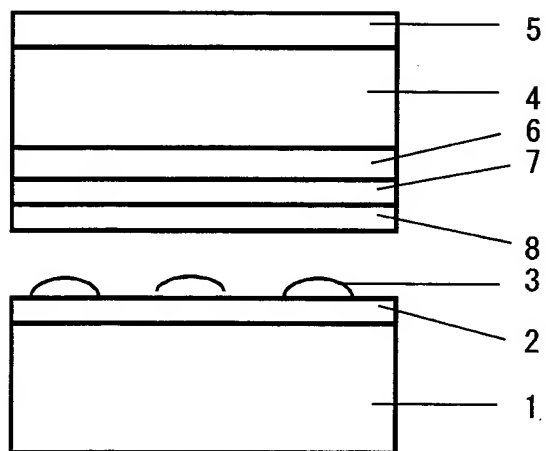


図 2

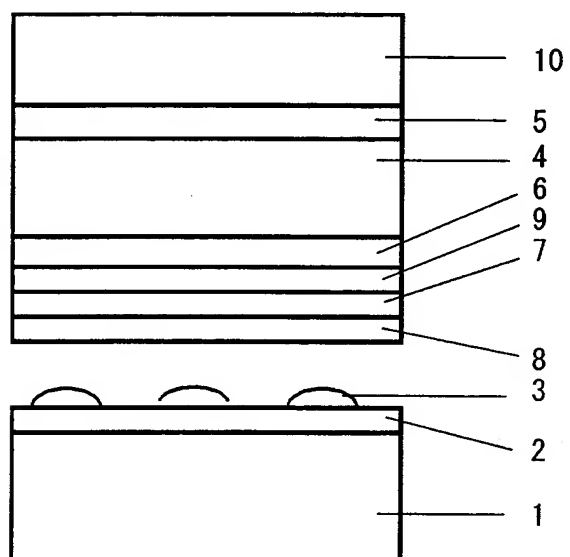
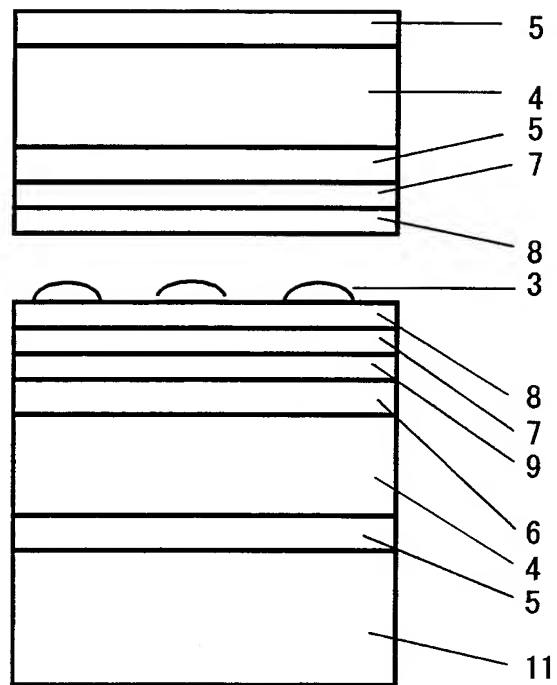


図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01B 5/14, G06F3/033, B32B 7/02, H01H13/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01B 5/14, G06F3/033, B32B 7/02, H01H13/70~13/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-323931, A (Kanegafuchi Chem. Ind. Co., Ltd.), 08 December, 1998 (08.12.98) (Family: none)	1~18
A	JP, 8-216327, A (Teijin Limited), 27 August, 1996 (27.08.96) (Family: none)	1~18
A	JP, 1-132004, A (Nippon Soda Co., Ltd.), 24 May, 1989 (24.05.89) (Family: none)	1~18
A	JP, 9-272183, A (Mitsui Toatsu Chemicals Inc.), 21 October, 1997 (21.10.97) (Family: none)	1~18
A	JP, 63-265625, A (Hoya Corporation), 02 November, 1988 (02.11.88) (Family: none)	11~16
EA	JP, 2000-301648, A (Teijin Limited), 31 October, 2000 (31.10.00) (Family: none)	11~16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search
28 November, 2000 (28.11.00)

Date of mailing of the international search report
05 December, 2000 (05.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01B 5/14, G06F3/033, B32B 7/02, H01H13/70

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01B 5/14, G06F3/033, B32B 7/02, H01H13/70~13/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-323931, A (鐘淵化学工業株式会社), 8. 12月. 1998 (08. 12. 98) (ファミリーなし)	1~18
A	JP, 8-216327, A (帝人株式会社), 27. 8月. 1 996 (27. 08. 96) (ファミリーなし)	1~18
A	JP, 1-132004, A (日本曹達株式会社), 24. 5 月. 1989 (24. 05. 89) (ファミリーなし)	1~18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 11. 00

国際調査報告の発送日

05.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進

4X

8414

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-272183, A (三井東圧化学株式会社), 2 1. 10月. 1997 (21. 10. 97) (ファミリーなし)	1~18
A	JP, 63-265625, A (ホーヤ株式会社), 2. 11 月. 1988 (02. 11. 88) (ファミリーなし)	11~16
EA	JP, 2000-301648, A (帝人株式会社), 31. 1 0月. 2000 (31. 10. 00) (ファミリーなし)	11~16